

51

Int. Cl. 3:

G 01 N 27/74

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

G 01 M 15/00

G 01 N 3/28

G 01 N 3/56

G 01 V 3/08

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 29 31 412 A 1

5

11

Offenlegungsschrift 29 31 412

21

Aktenzeichen:

P 29 31 412.3-52

22

Anmeldetag:

2. 8. 79

43

Offenlegungstag:

5. 2. 81

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Sensor zur Messung magnetisch leitender Verunreinigungen

71

Anmelder:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

72

Erfinder:

Kuchlmayr, Thomas, Ing.(grad.), 8400 Regensburg

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 29 31 412 A 1

Patentansprüche

1. Sensor zur Messung magnetisch leitender Verunreinigungen in Flüssigkeiten, insbesondere des Metallabriebs in Motor- und Getriebeöl, dadurch gekennzeichnet, daß ein Feldplatten-Differentialfühler aus zwei elektrisch in Reihe geschalteten und auf einem Dauermagneten (3) angebrachten Feldplatten (1, 2) derart ummantelt ist, daß lediglich die Stirnfläche einer der Feldplatten (1) in direkte Nähe der Flüssigkeit gebracht werden kann, während die andere Feldplatte (2) von einem nichtmagnetischen Material ausreichender Dicke umgeben ist.
2. Sensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Feldplatten-Differentialfühler von einem topfförmigen Gehäuse (7) ummantelt ist.
3. Feldplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke 8 mm beträgt.
4. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Feldplatten (1, 2) den Zweig einer Brückenschaltung bilden.
5. Sensor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (7) von einem Rohr (20) derart umgeben ist, daß die Stirnfläche der einen Feldplatte (1) im Innenraum des Rohres (20) für die Flüssigkeit zugänglich ist.

030066/0531

ORIGINAL INSPECTED

6. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, da -
durch gekennzeichnet, daß mittels
einer Schwellwert-Logik ein Ausgangssignal lediglich bei
Überschreiten eines vorgegebenen Wertes abgegeben wird.

5

7. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da -
durch gekennzeichnet, daß die
durch die Verunreinigung verursachte Änderung des mag-
netischen Streuflusses von einem diskreten oder inte-
10 grierten Hallgenerator erfaßt wird.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 79 P 113 1 BRD

Sensor zur Messung magnetisch leitender Verunreinigungen

5

Die Erfindung betrifft einen Sensor zur Messung magnetisch leitender Verunreinigungen in Flüssigkeiten, insbesondere des Metallabriebs in Motor- und Getriebeöl.

- 10 Wesentlich für eine einwandfreie Funktion von Motoren, Getrieben und so weiter ist die Schmiereigenschaft des Öls. Diese wird unter anderem durch die sich bei längerer Betriebsdauer ansammelnden metallischen Abriebe her-
abgesetzt, die in den meisten Fällen magnetisch leitend
15 sind.

- Bereits vor einem geplanten oder intervallmäßigen Ölwechsel kann in Maschinen der stetig zunehmende Metallabrieb kritische Werte erreichen, so daß eine Beschädigung des Motors oder Getriebes nicht auszuschließen ist.
20

Es ist somit Aufgabe der Erfindung, einen einfach aufgebauten Sensor anzugeben, der ohne großen Aufwand eine Messung des in einer Flüssigkeit schwimmenden, magnetisch leitenden Metallabriebs ermöglicht.

Kot 1 Dx / 31.07.1979

030066/0531

- 2 - 4 VPA

79 P 113 1 BRD

tisch leitenden Metallabriebs in Abhängigkeit von dessen Konzentration ermöglicht, um so durch eine Qualitätsüberwachung der Flüssigkeit beziehungsweise des Öls den Motor oder das Getriebe vor einer Beschädigung zu schützen.

10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Feldplatten-Differentialfühler aus zwei elektrisch in Reihe geschalteten und auf einem Dauermagneten angebrachten Feldplatten derart ummantelt ist, daß lediglich die Stirnfläche einer der Feldplatten in direkte Nähe der Flüssigkeit gebracht werden kann, während die andere Feldplatte von einem nichtmagnetischen Material ausreichender Dicke umgeben ist.

15 Der erfindungsgemäße Sensor benötigt also lediglich einen Feldplatten-Differentialfühler aus zwei elektrisch in Reihe geschalteten und auf einem Dauermagneten angebrachten Feldplatten, die bei Annäherung eines Eisenteils eine Flußkonzentration erfahren und einen höheren Widerstandswert aufweisen. Dabei wird nur eine der beiden Feldplatten angesteuert, so daß sich deren Widerstandsverhältnis ändert.

25 Dieser Feldplatten-Differentialfühler ist nun in einem topfförmigen Gehäuse so angeordnet, daß nur die Hälfte seiner Stirnfläche beziehungsweise die Stirnfläche einer Feldplatte sichtbar ist. Der übrige Feldplatten-Differentialfühler ist von einem nichtmagnetischen Material ausreichender Dicke umgeben, so daß nur die eine Feldplatte einer eventuellen Beeinflussung durch Eisen- oder sonstiges magnetisches Material ausgesetzt wird.

35 Wenn dieser Sensor in eine bewegte Flüssigkeit gebracht wird, in der sich magnetisch leitender Abrieb befindet,

- 5 - VPA

79 P 113 1 BRD

so sammelt sich mit der Zeit ein Teil dieses Abriebs an der freien oder "offenen" Stirnfläche des Feldplatten-Differentialfühlers. Dies bedeutet aber, daß dadurch der magnetische Fluß durch die eine Feldplatte konzentriert wird, so daß deren Widerstandswert entsprechend ansteigt.

Dieser Anstieg des Widerstandswerts einer Feldplatte kann in einer Brückenschaltung ausgewertet werden, deren Ausgangsspannung beispielsweise 0 V beträgt, wenn der Feldplatten-Differentialfühler nicht beeinflußt wird. Die Ausgangsspannung steigt dann mit zunehmender Anhäufung des Abriebs vor der freien Stirnfläche an. Eine Differentialschaltung der beiden Feldplatten kann eine ausreichende Temperatur-Selbstkompensation bewirken, wobei eine nachgeschaltete Verstärkerstufe mit einem geringen Eingangswiderstand ein noch besseres Temperaturverhalten ermöglicht. Versuche haben gezeigt, daß in einem Temperaturbereich von 0 bis 90 °C dann die Abweichungen vom Ist-Wert beziehungsweise die Fehler kleiner als 5 % sind.

Um durch eine stetig an den Feldplatten-Differentialfühler vorbeibewegte Flüssigkeit eine zu schnelle Ansammlung von Abrieb an dessen Stirnfläche zu verhindern, kann um das topfförmige Gehäuse ein Rohr angebracht werden, so daß nur der in dessen Öffnung absinkende Abrieb wirksam wird.

Das Ausgangssignal des Sensors kann entweder analog dargestellt werden, oder über eine Schwellwert-Logik geführt sein, so daß bei Überschreiten eines vorgegebenen Wertes eine entsprechende Anzeige erfolgt.

030066/0531

Der erfindungsgemäße Sensor ist insbesondere für ölgeschmierte Maschinen, wie beispielsweise Motoren, Getriebe, Generatoren, Pumpen und so weiter vorteilhaft verwendbar.

5

Nachfolgend wird die Erfindung an Hand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- 10 Fig. 1 einen Schnitt des erfindungsgemäßen Feldplatten-Differentialfühlers, wobei ein Rohr lediglich in Strichlinien angedeutet ist,
Fig. 2 eine Draufsicht des Feldplatten-Differentialfühlers der Fig. 1 ohne das Rohr,
Fig. 3 die Ansammlung von Abrieb am erfindungsgemäßen
15 Feldplatten-Differentialfühler in Seitensicht,
Fig. 4 eine Reihenschaltung von zwei Feldplatten,
Fig. 5 zwei Feldplatten in einer Brückenschaltung,
Fig. 6 die Abhängigkeit der Ausgangsspannung U_A der Brückenschaltung der Fig. 5 von der zunehmenden
20 Ansammlung von magnetisch leitendem Abrieb an der Stirnfläche einer Feldplatte, und
Fig. 7 eine Differentialschaltung mit zwei Feldplatten.

In Fig. 1 sind zwei Feldplatten 1 und 2 auf einem Dauer-
25 magneten 3 vorgesehen, der zusammen mit den Feldplatten 1 und 2 in einem Kunststoff-Gehäuse 4 untergebracht ist, aus dem Leitungen 6 herausgeführt sind. Das Kunststoff-Gehäuse 4 ist über Kunststoff 5 in einem topfförmigen Gehäuse 7 vorgesehen, das so ausgeführt ist, daß die
30 Stirnfläche der Feldplatte 2 vom Gehäuse 7 bedeckt wird, während die Stirnfläche der Feldplatte 1 frei liegt.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht des Feldplatten-Differentialfühlers der Fig. 1 mit der durch einen Absatz 8 des
35 Gehäuses 7 freiliegenden Stirnfläche der Feldplatte 1.

7
- 6 -

VPA 79 P 113 1 BRD

Wenn dieser Feldplatten-Differentialfühler in eine bewegte Flüssigkeit gebracht wird, in der sich magnetisch leitender Abrieb befindet, so sammelt sich mit der Zeit ein Teil dieses Abriebs an der freiliegenden Stirnfläche der Feldplatte 1, was in Fig. 3 durch das Bezugszeichen 10 angedeutet ist. Dadurch wird der magnetische Fluß durch die Feldplatte 1 konzentriert, das in der Reihenschaltung der Fig. 4 durch Pfeile 11 gezeigt ist. Dadurch steigt der Widerstandswert der Feldplatte 1 an.

10

Dieser Anstieg des Widerstandswerts kann mit der in Fig. 5 gezeigten Brückenschaltung der Feldplatten 1 und 2 mit zwei Widerständen 12 und 13 von jeweils 1 kOhm ausgewertet werden. An den Eingangsanschlüssen 15 und 16 der Brückenschaltung liegt eine Betriebsspannung U_B beziehungsweise Erde (0 V). Am Ausgang der Brückenschaltung wird eine Spannung U_A erhalten, die mit zunehmender Konzentration K von Abrieb 10 an der freiliegenden Stirnfläche der Feldplatte 1 ansteigt.

20

Fig. 7 zeigt die Feldplatten 1 und 2 in einer Differentialschaltung (vergleiche DE-OS 29 09 194) mit einem Operationsverstärker 17, einem Kompensationswiderstand 18 und einem weiteren Widerstand 19. Am Punkt 18/19 der Schaltung beträgt der Eingangswiderstand 0 Ohm; mit dem Widerstand 18 kann nun der Temperaturgang der Widerstandsanordnung (bestehend aus Widerstand 18 und Parallelwiderstand der beiden Feldplattenwiderstände) gegen den Temperaturgang der Ausgangsspannung des Feldplatten-Differentialfühlers kompensiert werden (vergleiche DE-OS 25 15 812).

030066/0531

In Fig. 1 ist noch durch Strichlinien ein Rohr 20 gezeigt, das über das Gehäuse 7 geführt ist, um eine zu schnelle Ansammlung von Abrieb 10 an der Stirnfläche der Feldplatte 1 zu verhindern.

7 Figuren

7 Patentansprüche

FIG 1

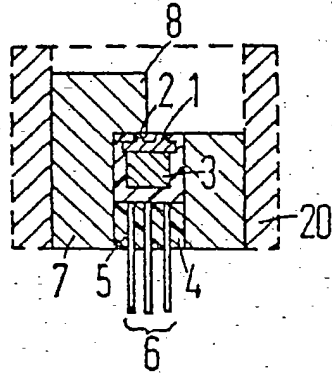


FIG 2

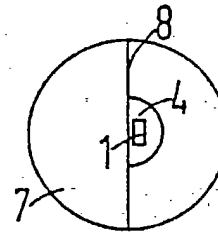


FIG 3

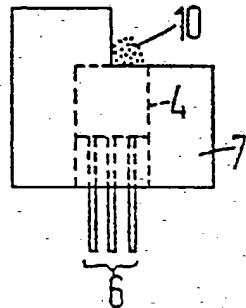


FIG 4

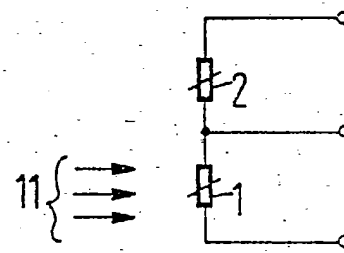


FIG 5

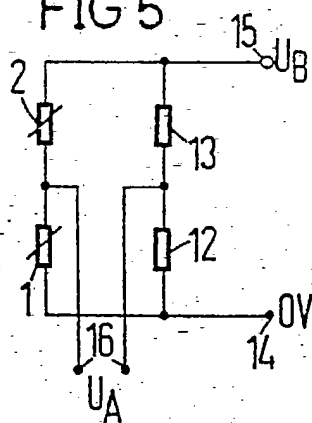


FIG 6

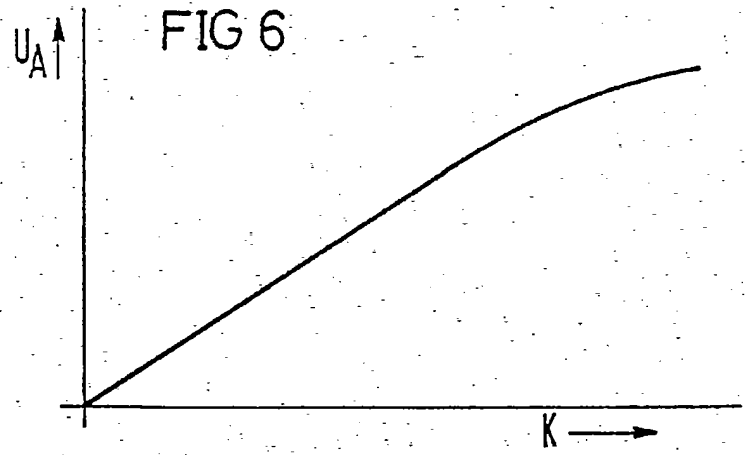


FIG 7

